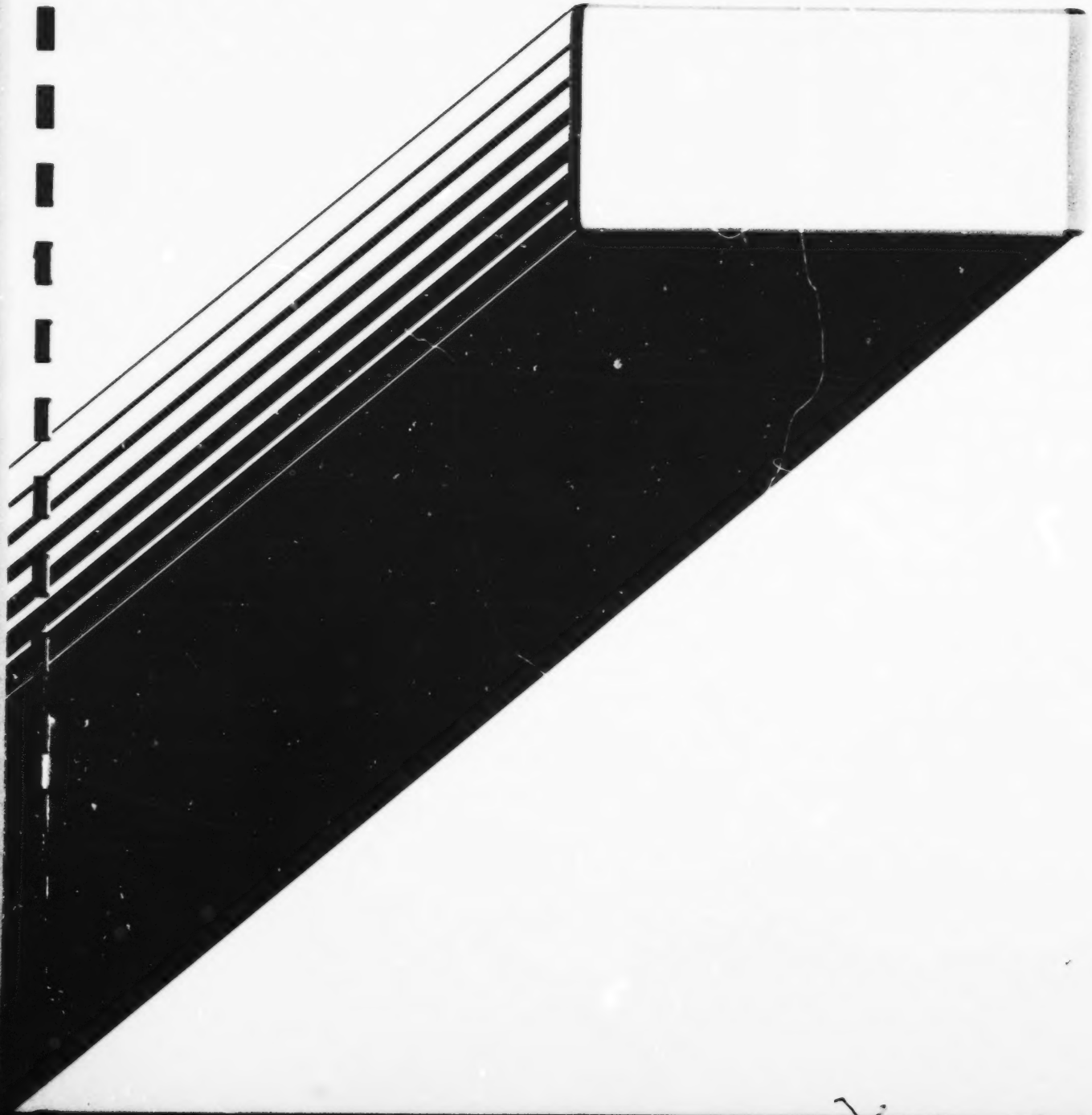
Publication

Atomic Energy Control Board
Commission de contrôle de l'énergie atomique



Atomic Energy Control Board
P.O. Box 1046
Ottawa, Canada
K1P 5S9

Commission de contrôle de l'énergie atomique
C.P. 1046
Ottawa, Canada
K1P 5S9

INFO-0129

LA SÉCURITÉ DU PERSONNEL ET DU PUBLIC

par

P.E. Hamel

Commission de contrôle de
l'énergie atomique
Ottawa, Canada

Texte présenté à la Conférence
sur l'irradiation et ses applications
Ville de Laval, Québec
26-27-28 septembre 1984

EXPOSÉ

Le 27 septembre 1984

LA SÉCURITÉ DU PERSONNEL ET DU PUBLIC

P.E. Hamel, Secrétaire
Commission de contrôle de l'énergie atomique

Texte présenté à la Conférence sur l'irradiation et ses applications,
Ville de Laval, Québec, 26-27-28 septembre 1984

RÉSUMÉ

Au Canada, les pratiques nucléaires font l'objet depuis plusieurs années de contrôles réglementaires pour s'assurer que le risque pour la sécurité du personnel et du public est au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre. La Commission de contrôle de l'énergie atomique exerce ces contrôles en vertu d'une loi cadre, d'une réglementation et des méthodes de vérifications rigoureuses. L'expérience canadienne en pratiques nucléaires porte sur environ 1 million d'années-personnes en risque sans accident mortel dû à une exposition aiguë aux rayonnements ionisants.

ABSTRACT

Nuclear regulatory controls have been in place for many years in Canada to ensure that the risk for the safety of workers and members of the public is as low as reasonably possible. The Atomic Energy Control Board implements these controls by virtue of a broadly based Act of Parliament, rigorous regulations and compliance procedures. The Canadian experience with nuclear practices involves about 1 million person-years at risk without a fatality due to acute exposure to radiation.

1. INTRODUCTION

La possession et l'utilisation de substances radioactives et des dispositifs d'exposition font l'objet d'un contrôle rigoureux par la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada (CCEA). La Commission a été créée en 1946 en vertu de la Loi sur le contrôle de l'énergie atomique (S.R.C. 1970, c.A-19). D'une façon générale, la Commission réglemente les diverses étapes de la mise en valeur, de l'application et de l'utilisation de tout ce qui se rapporte à l'énergie nucléaire au Canada. Par énergie nucléaire, il faut comprendre l'énergie sous toutes ses formes provenant du noyau de l'atome.

2. CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE

De par son pouvoir de pénétration, d'ionisation et de son intensité, l'énergie nucléaire peut affecter les cellules vivantes de façon positive ou négative. C'est ainsi que le Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique est conçu pour prévoir un indice de sécurité adéquat quant à la salubrité du milieu de travail, pour la protection des personnes et de l'environnement, pour la sûreté de l'équipement et des dispositifs d'exposition utilisés, pour la bonne gestion des substances radioactives y compris des déchets qui en résultent. Des règlements sont aussi prévus pour ce qui se rapporte à la sécurité physique de l'information et des matières nucléaires qui pourraient constituer une menace pour la sécurité des personnes ou la qualité de l'environnement. Dans ce contexte, la Commission participe, au nom du Canada, aux mesures internationales de contrôle dont il peut être convenu entre les parties prenantes.

3. COMMISSION

La Commission même se compose de cinq membres dont un, soit le président du Conseil national de recherches du Canada, est nommé

d'office; les quatres autres sont nommés par le gouverneur en conseil. Un des membres est nommé président et directeur exécutif et depuis 1961, c'est toujours le seul membre à plein temps. La Commission est assistée d'environ 250 employés à plein temps dont les trois-quarts sont des ingénieurs, des scientifiques ou des spécialistes en radioprotection. La plupart des employés travaillent à Ottawa, sauf une quarantaine d'employés qui sont en poste dans des bureaux régionaux, dans des installations nucléaires ou à l'étranger.

4. CONSEILLERS

La Commission obtient aussi des conseils de deux Comités consultatifs indépendants comprenant chacun une dizaine de membres de l'extérieur choisis pour leur expertise dans le domaine. L'un des comités considère les questions se rapportant à la radioprotection et l'autre, à la sûreté des installations nucléaires. Un petit nombre de sous-comités émanent aussi de ces deux comités principaux pour des besoins particuliers. La Commission compte également sur les avis et les services de conseillers médicaux et d'inspecteurs qu'elle nomme à ce titre en vertu du Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique. Ces personnes sont proposées par l'Administration de chaque province, de même que par certains organismes fédéraux visés. Dans ce qui suit, l'expression "CCEA" s'entendra donc de l'ensemble administratif formé par les cinq membres de la Commission, de son personnel, des conseillers extérieurs ou de toutes autres personnes nommées par la Commission.

5. STRUCTURE DE LA CCEA

Les divers effectifs de la CCEA sont structurés suivant cinq branches fonctionnelles principales. Une première s'occupe de la réglementation des réacteurs nucléaires, des établissements de recherche, de l'accréditation des opérateurs, de l'évaluation des

mesures de sûreté et d'assurance-qualité qui s'y rapportent. Une deuxième s'occupe de la réglementation des matières nucléaires et des radioéléments, c'est- à-dire, des mines d'uranium, des usines de combustibles nucléaires et d'eau lourde, des radio-isotopes, des transports, des garanties internationales de non-prolifération, des mesures de sécurité physique, de la gestion des déchets radioactifs, des inspections de conformité et d'un laboratoire de contrôle. Une troisième dite des études normatives, administre les programmes de recherche thématique concernant les effets sur la santé, les mesures de sûreté et de garantie de non-prolifération, les mesures de radioprotection et enfin, la préparation des textes de réglementation et la consultation publique. Une quatrième, celle de la planification et de l'administration s'occupe des questions de ressources humaines et financières, d'informatique, de planification et de coordination administratives. Enfin, la cinquième unité, soit le Secrétariat, fait le pont entre la Commission, son personnel, ses conseillers scientifiques, techniques et médicaux, le public et le ministre désigné qui est actuellement le ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Des conseillers juridiques sont aussi affectés à la CCEA par le ministère de la Justice.

6. RÈGLEMENTATION CANADIENNE

Le Règlement en vigueur au Canada date de 1974. Il stipule qu'il est interdit de produire, d'utiliser, de vendre, d'importer, d'exporter ou de posséder à quelque fin que ce soit toute substance radioactive prescrite non-exemptée si ce n'est aux termes d'un permis délivré par la CCEA. Le Règlement indique les renseignements à fournir pour obtenir un permis, la nature des conditions qui peuvent y être stipulées pour fins de salubrité, de sûreté et de sécurité. Enfin, les dispositions administratives et les précautions générales pour assurer la protection des travailleurs et du public y sont aussi indiquées.

Il est bon de rappeler que le but de la réglementation n'est pas d'empêcher le commerce des radio-isotopes, mais plutôt d'en assurer un usage sûr et aussi favorable que possible pour la société. C'est ainsi que la Commission est appelée à se prononcer si telle ou telle pratique pouvant donner lieu à une exposition aux rayonnements ionisants, peut se justifier. Dans l'affirmative, il faut que les expositions possibles des personnes soient en deçà des doses maximales admissibles stipulées dans le Règlement. Ces doses sont en général basées sur les recommandations publiées de temps à autre par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), un organisme international indépendant qui fait autorité en la matière. Un troisième principe à considérer veut que les expositions soient au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux.

7. PROCÉDURES ADMINISTRATIVES

Toute personne qui désire obtenir un permis de la CCEA pour tout dispositif ou matériel contenant des substances radioactives doit en faire la demande par écrit. Une demande relative à ces substances doit contenir entre autres des renseignements se rapportant à :

- leur nature, quantité, usage et taux d'utilisation;
- la description des locaux et de l'équipement relié à son utilisation;
- les mesures de sécurité prises pour empêcher les surexpositions, la perte ou le vol;
- les méthodes d'évacuation des déchets;
- la compétence, formation et expérience des personnes préposées aux utilisations.

Par ailleurs, la CCEA peut stipuler des conditions qu'elle peut juger nécessaires pour fins de salubrité, de sûreté et de sécurité. En particulier, les conditions peuvent se rapporter aux dispositifs de surveillance dosimétrique, les directives aux travailleurs sous rayonnements, ainsi que les rejets et leur concentration maximale dans l'environnement.

8. TRAVAILLEURS SOUS RAYONNEMENTS

Selon la réglementation canadienne, un travailleur sous rayonnements (TSR) est une personne qui, au cours de l'exploitation de son entreprise ou au cours de son occupation régulière, est susceptible de recevoir une dose de rayonnements ionisants supérieure à celles indiquées dans la réglementation pour sa catégorie de personne. La CCEA peut elle-même identifier des personnes comme TSR. Dans la plupart des cas, la dose de référence est de 5 mSv (500 mrem) par année pour l'irradiation du corps entier.

Une enquête a été menée en 1980 par la CCEA auprès des quelques 5 000 titulaires de permis pour déterminer le nombre possible de TSR. Plus de 70 % des utilisateurs de radio-isotopes et 85 % des installations nucléaires contactés ont fourni des renseignements. Chez les premiers, le nombre moyen de TSR par type d'utilisateurs varie entre 7 pour la radiographie radio-isotopique et 40 pour les applications médicales, soit une moyenne de 12 TSR par titulaire de permis. Pour les installations nucléaires, les chiffres varient : 3 pour les petits réacteurs de recherche et les installations de gestion des déchets radioactifs, 24 pour les accélérateurs de particules, 280 pour les mines d'uranium et les usines de fabrication de combustibles nucléaires et 2 410 pour les grandes centrales electronucléaires. Si on applique ces chiffres moyens à l'ensemble des activités nucléaires contrôlées, il y aurait au Canada environ 60 000 TSR oeuvrant dans le domaine des radio-isotopes et 14 000, dans les installations nucléaires.

Il est bon de préciser que le terme "travailleur sous rayonnements" se rapporte à un travailleur dont la dose annuelle est susceptible de dépasser 5 mSv (500 mrem) et non à la catégorie d'emploi. Les travailleurs dont la dose annuelle ne dépasse pas 5 mSv, entrent donc dans la même catégorie que le grand public. D'après le Règlement, c'est l'employeur qui est responsable d'identifier et d'aviser l'employé, ainsi que de tenir un registre des TSR. À noter que le fait de porter un dosimètre individuel et d'être sur la liste du Fichier dosimétrique national du Bureau de la radioprotection du ministère de la Santé ne constitue pas une condition sine qua non. Il en va de même pour la désignation "TSR" qui ne devrait pas être utilisée pour dissimuler l'importance des expositions antérieures aux rayonnements ionisants, car si l'exposition d'un employé non désigné dépasse 5 mSv par année, cet employé a reçu une surexposition aux termes du Règlement et la CCEA doit en être avisée. La désignation pourrait alors être revue après une enquête appropriée.

D'autres questions surgissent fréquemment au sujet des TSR : le port du dosimètre individuel sert pour la dosimétrie externe et non pour la dosimétrie interne; certains employés non désignés "TSR" peuvent à l'occasion porter des dosimètres pour vérifier l'importance de leur exposition; ni le Règlement, ni la Commission n'exige que tous les TSR passent des examens médicaux. Pour plus de renseignements, on peut consulter la CCEA.

9. VÉRIFICATIONS

Le personnel de la CCEA vérifie par des inspections sur place que les prescriptions des permis sont bien respectées. Ces vérifications comprennent la revue des registres et des méthodes de gestion des déchets radioactifs, ainsi que des mesures dosimétriques et radiométriques des lieux où les matières radioactives sont utilisées et entreposées. À l'occasion, elles peuvent comprendre des mesures de la radioactivité naturelle dans les endroits proposés comme site d'opérations futures pour déterminer le fond naturel de rayonnement.

10. INSPECTIONS

Le Règlement prévoit que la CCEA peut aussi nommer d'autres inspecteurs pour faire l'inspection des locaux où se trouvent des radioéléments. Ces inspecteurs sont nommés pour des fins et des endroits précis. Ils peuvent ordonner au titulaire d'un permis où une situation anormale a été signalée de faire rapport après enquête ou de prendre toute mesure jugée nécessaire pour la corriger, afin d'en minimiser les conséquences possibles pour la santé des personnes ou pour prévenir la perte ou le vol des matières radioactives.

Le Règlement prévoit aussi la désignation de conseillers médicaux pour une région ou un lieu donné afin de conseiller la CCEA au sujet de la santé et de la sécurité des personnes travaillant avec des radioéléments. Plus précisément, ces conseils portent sur la nature, l'étendue et la fréquence des examens médicaux; l'emploi de toute personne comme travailleur sous rayonnements et la continuation de cet emploi dans les cas de surexposition; l'inspection des fiches de nuisance et d'expositions des travailleurs; la revue des traitements utilisés et l'enquête et les recommandations qui s'imposent dans les cas de surexposition.

11. INFRACTIONS

Entre les mois d'avril 1983 et de mars 1984, 2 200 inspections ont été faites. Des accusations on été portées dans quatre cas. Neuf autres cas ont révélé des expositions professionnelles supérieures aux limites admissibles. Il est peut-être bon de rappeler que les infractions à la Loi ou au Règlement sont passibles d'une amende de 5 000 $ ou de 2 ans d'emprisonnement sur déclaration sommaire, ou des deux, et si un acte d'accusation est portée, de 10 000 $ ou de 5 ans d'emprisonnement, ou des deux. Dans le cas d'une société, chaque personne nommée, administrateur ou fonctionnaire, est passible des mêmes peines.

12. MISE À JOUR

Des modifications importantes on été faites et d'autres sont à l'étude afin de mettre à jour le Règlement de 1974, tout en tenant compte des nouvelles recommandations publiées récemment par la CIPR.

12.1 Les articles du Règlement visant la pratique de la radiographie industrielle ont été abrogés le 19 mai 1983 pour clarifier ce qu'il faut entendre par dispositif d'exposition, par radiographe ou personne accréditée. Les normes d'accréditation précisent les conditions réglementaires de possession et d'utilisation de tout dispositif d'exposition visé par le Règlement, ainsi que de leur fonctionnement. C'est ainsi que le titulaire de permis a la responsabilité de ne confier la possession et l'utilisation de dispositifs d'exposition qu'à des personnes autorisées pour le type de dispositif en cause, c'est-à-dire un radiographe d'expérience ou à un stagiaire sous la surveillance d'un tel radiographe. Certaines exigences sont prévues concernant les instruments de mesure du rayonnement; les méthodes pour l'entreposage sûr des dispositifs d'exposition, de leur inspection et entretien; l'affichage, l'étiquetage et autres panneaux de mise en garde; les dossiers, documents et rapports à préparer concernant les dispositifs utilisés, ainsi que tout incident de fonctionnement, de perte et fuite de matières radioactives.

Par ailleurs, le radiographe responsable du fonctionnement d'un dispositif d'exposition doit s'assurer qu'il a en sa possession un matériel de blindage approprié en cas d'urgence, ainsi que l'outillage, l'équipement et la marche à suivre nécessaires pour intervenir. Il doit aussi procéder à certains examens habituels avant et après l'utilisation d'un dispositif d'exposition, porter les dosimètres appropriés pendant le fonctionnement du dispositif d'exposition, déterminer les niveaux d'exposition dans les endroits accessibles autour des dispositifs et installer les barrières et

autres balises nécessaires pour prévenir la surexposition des personnes, assurer la surveillance des stagiaires approuvés et placés sous sa responsabilité.

12.2 Un autre projet de modification a fait couler beaucoup d'encre : il est à l'étude depuis quelques années et porte sur le système de dosimétrie et l'évaluation des doses admissibles, suite aux recommandations récentes de la CIPR. Alors que le concept actuel pour la limitation des doses repose sur la notion d'organe critique, la dose effective, dans le nouveau système, serait évaluée en faisant la somme des doses aux différentes parties (organes et tissus) du corps, multipliées par un facteur de pondération approprié. Par exemple, pour une même quantité d'énergie absorbée, la dose effective pour la glande thyroïde serait quatre fois plus petite que pour le poumon. Cette approche permet de tenir compte de différents types d'expositions internes et externes et de les cumuler, tout en tenant compte de la susceptibilité relative des parties affectées aux effets cancérigènes et génétiques. Il s'ensuit que le risque global serait constant quelle que soit la distribution de la dose.

12.3 Toujours dans le cadre des nouvelles recommandations à l'étude, la CCEA est à mettre au point l'application du principe de l'optimisation du détriment dû à une pratique quelconque dans l'utilisation de radio-isotopes, compte tenu des facteurs économiques et sociaux. Bien que ce ne soit pas la seule approche pour la prise de décision, elle offre l'occasion d'identifier et de quantifier les facteurs suivant un même processus rationnel, et de réduire la subjectivité et l'arbitraire. L'application de cette méthode n'est pas sans difficultés sérieuses comme, par exemple l'évaluation du coût du détriment pour la santé et la vie des personnes. Ayant décidé qu'une certaine pratique présente des avantages non contestés par la société, on pourrait se servir de la méthode pour peser la valeur des réductions possibles du détriment en fonction des coûts additionnels, pour en arriver à une décision

qui tiendrait compte des ressources non illimitées de la société. Il est trop tôt pour miser sur le succès d'une telle approche. Quoi qu'il en soit, avant de faire l'objet d'un projet de règlement précis, les versions préliminaires sont diffusées dans le public sous la forme de documents de consultation, suivant la politique en vigueur à la CCEA pour la préparation des documents réglementaires.

13. OBSERVATIONS

13.1 L'énergie nucléaire et les radioéléments sont utilisés au Canada depuis au delà de trente-cinq ans. On peut compter actuellement environ 75 000 travailleurs sous rayonnements qui oeuvrent dans l'ensemble des pratiques contrôlées du nucléaire. Sur le plan statistique, ces chiffres représentent environ 1 million d'années-personnes en état de risque.

13.2 Du côté des conséquences, aucun accident mortel dû à une exposition aiguë aux rayonnements ionisants n'est survenu à date. Moins d'une dizaine d'incidents ont eu lieu et ont causé des incapacités temporaires. Ces statistiques sont en deça de la valeur de risque de 1 décès par 10 000 années-personnes par année, généralement attribuée aux occupations considérées sûres.

13.3 Il ne faudrait tout de même pas que ce bilan, si favorable qu'il soit à première vue, donne lieu à une fausse quiétude. Parmi les accidents mortels récents, il faut en citer un survenu en Norvège au mois de septembre 1982 avec un irradiateur. Un opérateur expérimenté est entré par inadvertance dans la cellule d'irradiation de l'installation, pendant que la source de 65 kCi de cobalt 60 n'était pas dans son blindage. L'opérateur est mort 13 jours plus tard à la suite de son exposition aux rayons gamma estimée à 15 Gy (1 500 rad.).

13.4 Même si l'expérience montre que le risque de l'utilisation de l'énergie nucléaire est très petit, le public semble néanmoins beaucoup plus conscient des conséquences dont la réalité même peu probable apparaît néanmoins comme plus redoutable. D'autre part, l'expérience montre aussi que l'énergie nucléaire est profitable à la société à l'échelle mondiale et ce pour un grand nombre d'applications. Les contrôles réglementaires ont donc un rôle important à jouer pour maintenir l'indice de sécurité du personnel et du public à un niveau aussi raisonnablement élevé que possible.